

Injector for the injection system of an internal combustion engine

Patent number: EP1026393
Publication date: 2000-08-09
Inventor: KULL EBERHARD (DE); REISINGER WOLFGANG (DE); SCHMUTZLER GERD (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- **international:** F02M61/16; F02M47/02
- **european:** F02M47/02D; F02M59/46E2; F02M61/12; F02M61/16C; F02M61/16C2
Application number: EP20000101964 20000201
Priority number(s): DE19991004720 19990205

Also published as:

EP1026393 (A3)
 DE19904720 (A1)

Cited documents:

EP0318743
 US5860597
 EP0647780
 US5826802
 US3115304
[more >>](#)

Abstract of EP1026393

A fuel-injection unit injector includes a nozzle or jet body (700) having at least one outlet aperture (710) for injection of fuel into a combustion chamber of a combustion engine. The nozzle or jet needle (730) is axially displaceable in a central boring and either releases or interrupts the flow of fuel to the outlet aperture (710), depending on the axial position of the needle. A control unit (600) is arranged above the nozzle or jet (700), with a guide boring (620) provided for a transmission element (630,650) for transmission of the adjustment movement of an actuator (100) on to the jet needle (730). A high pressure channel (320,610) discharges into the space formed by the guide boring (620) and the jet or nozzle (700) boring.

This Page Blank (uspi),

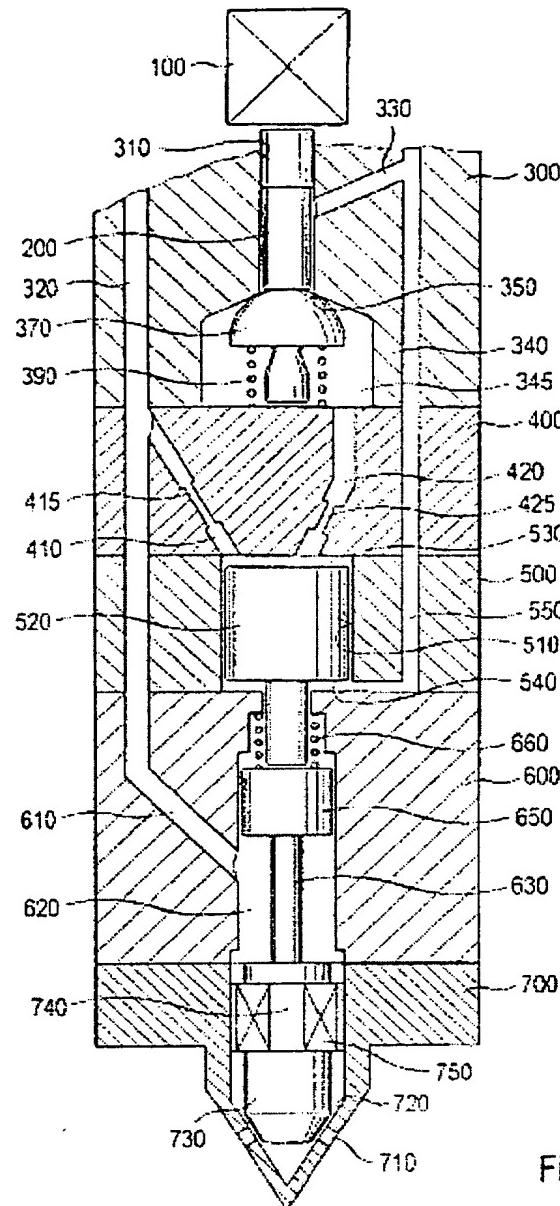


Fig. 1

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 026 393 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int Cl.7: F02M 61/16, F02M 47/02

(21) Anmeldenummer: 00101964.5

(22) Anmeldetag: 01.02.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 05.02.1999 DE 19904720

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

- Kull, Eberhard
85276 Pfaffenhofen (DE)
- Reisinger, Wolfgang
93053 Regensburg (DE)
- Schmutzler, Gerd
93138 Kareth (DE)

(54) Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine

(57) Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine, wobei der Hochdruckkanal (320) für die Zuführung von Kraftstoff oberhalb des Düsenkörpers (700) in eine zentrische Bohrung (620) mündet, über die der Kraftstoff zu dem Düsenkörper (700) weitergeleitet wird, so daß im unteren Bereich des Injektors auf einen separaten Hochdruckkanal verzichtet werden kann, wodurch der konstruktive Gestaltungsspielraum für den Düsenkörper (700) vergrößert und die Druckfestigkeit des Injektors erhöht wird.

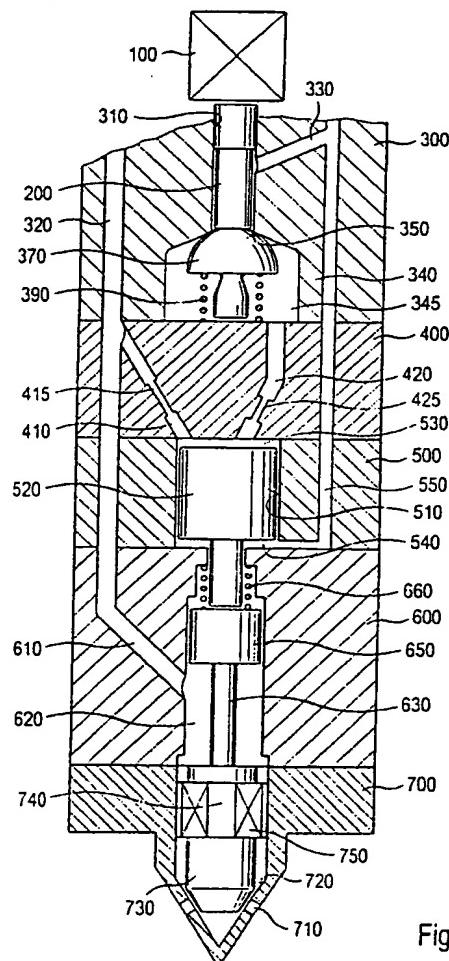


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine.

[0002] Derartige Injektoren sind allgemein bekannt und bestehen üblicherweise aus mehreren Modulen, die übereinander angeordnet sind, wobei die einzelnen Module axial gegeneinander verspannt werden, um jeweils an den Stoßstellen benachbarter Module eine Hochdruckabdichtung zu erreichen. Die Verspannung der einzelnen Module kann beispielsweise durch eine Überwurfmutter erfolgen, die sämtliche Module des Injektors aufnimmt und an ihrer Oberseite mit dem Injektorkopf verschraubt wird. Derartige Injektoren werden unter einem hohen Kraftstoffdruck betrieben und werden insbesondere in Common-Rail Systemen eingesetzt.

[0003] Ein Modul der bekannten Injektoren besteht im wesentlichen aus einem Düsenkörper mit Austrittsöffnungen, über die der Kraftstoff während des Einspritzvorgangs in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Zwischen den Einspritzvorgängen wird der Kraftstoffzufluß zu den Austrittsöffnungen durch eine Düsennadel unterbrochen, die in dem Düsenkörper axial verschiebbar geführt wird.

[0004] Oberhalb des Düsenkörpers ist als weiteres Modul eine Steuereinheit angeordnet, in welcher die mechanische Stellbewegung eines Aktors auf die Düsennadel übertragen wird, um die Austrittsöffnung in dem Düsenkörper in Abhängigkeit von der Stellung des Aktors freizugeben oder zu verschließen und dadurch die Einspritzung von Kraftstoff durch den Aktor zu steuern.

[0005] Die Zuführung von Kraftstoff von der Einspritzanlage erfolgt hierbei durch einen Hochdruckkanal, der in dem Injektor im oberen Abschnitt im wesentlichen axial durch die einzelnen Module verläuft und schließlich in dem Düsenkörper am unteren Ende des Injektors in einer Stichbohrung seitlich in eine Druckkammer mündet, von der aus der Kraftstoff bis zu den Austrittsöffnungen fließt.

[0006] Nachteilig an dieser Führung des Hochdruckkanals ist jedoch, daß der Düsenkörper relativ breit ausgeführt sein muß, um seitlich noch ausreichend Platz für den Hochdruckkanal zu bieten. Der konstruktive Gestaltungsspielraum für den Düsenkörper wird also bei den bekannten Injektoren durch die Führung des Hochdruckkanals eingeengt.

[0007] Ein weiterer Nachteil der vorstehend beschriebenen bekannten Injektoren ist darin zu sehen, daß an der Mündungsstelle der Stichbohrung in der Druckkammer des Düsenkörpers hohe Kerbspannungen auftreten, welche die Hochdruck- und Schwellfestigkeit des Düsenkörpers verringern.

[0008] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Injektor zu schaffen, der eine große Hochdruck- und Schwellfestigkeit aufweist.

[0009] Die Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentanprüche gelöst.

[0010] Die Erfindung schließt die allgemeine technische Lehre ein, den Kraftstoff im unteren Bereich des Injektors nicht über einen separaten Hochdruckkanal, sondern über die ohnehin vorhandene zentrische Bohrung zu dem Düsenkörper zu führen, so daß in diesem Bereich auf einen separaten Hochdruckkanal verzichtet werden kann. Zum einen besteht deshalb die Möglichkeit, die Wandstärke des Düsenkörpers zu erhöhen, um die Druckfestigkeit zu verbessern. Zum anderen kann auch der Querschnitt des Düsenkörpers verringert werden, um die Gestaltung des Düsenkörpers an andere konstruktive Anforderungen anzupassen. So ist es auf diese Weise beispielsweise möglich, die Düsennadelführung abzuflachen.

[0011] Der Hochdruckkanal mündet deshalb vorzugsweise oberhalb des Düsenkörpers im Bereich der Steuereinheit seitlich in die Führungsbohrung der Steuereinheit, die an eine entsprechende Führungsbohrung in dem Düsenkörper anschließt, so daß der Kraftstoff bis zu den Austrittsöffnungen in dem Düsenkörper weitergeleitet werden kann. Dadurch ist der Winkel, den der Hochdruckkanal mit der Führungsbohrung der Steuereinheit einschließt, vergrößert fertigbar, wodurch sich die Hochdruckfestigkeit im Bereich der Zwischenwand zwischen dem Hochdruckkanal und der Führungsbohrung erhöht.

[0012] Die Kraftstoffzuführung erfolgt also im unteren Bereich des Injektors vorzugsweise zentrisch um die Düsennadel, wobei in der Führungsbohrung des Düsenkörpers vorzugsweise eine Düsennadelführung angeordnet ist, die einerseits eine mechanische Führung der Düsennadel bewirkt und andererseits eine Weiterleitung von Kraftstoff in axialer Richtung zwischen der Düsennadel und der Wandung der Führungsbohrung ermöglicht. Die Düsennadelführung kann beispielsweise aus einer hohlzylindrischen Führungsbuchse bestehen, in deren Wandung axial durchgehende Kanäle oder Durchbrüche angeordnet sind, über die der Kraftstoff weitergeleitet wird. In einer anderen Variante der Erfindung besteht die Düsennadelführung dagegen aus mehreren Stegen, die in der Führungsbohrung des Düsenkörpers angeordnet sind und nach innen hervorstehen, wobei die Stege an der Mantelfläche der Düsennadel anliegen und diese somit mechanisch führen, während der Kraftstoff in den Nuten zwischen den einzelnen Stegen weitergeleitet werden kann. Die Stege können jedoch auch außen an der Mantelfläche der Düsennadel angeformt sein und mit ihren freien Enden außen an der Innenwand der Führungsbohrung anliegen, so daß der Kraftstoff durch die Nuten zwischen den einzelnen Stegen hindurchfließen kann. In einer Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Stege in der Führungsbohrung in axialer Richtung, was vorteilhaft eine einfache und kostengünstige Fertigung der Düsennadelführung ermöglicht. In einer anderen Ausführungsform verlaufen die Stege dagegen spiralförmig in der

Führungsbohrung des Düsenkörpers oder in der Mantelfläche der Düsenadel, was zwar fertigungstechnisch aufwendiger ist, aber eine Riefenbildung in der Mantelfläche der Düsenadel bzw. an der Innenwand der Führungsbohrung oder gar ein Festfressen der Düsenadel verhindert. Darüber hinaus ist es auch möglich, eine Düsenadel mit einem rechteckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt zu verwenden, wobei die axial verlaufenden Kanten der Düsenadel außen an der Innenwand der Führungsbohrung anliegen und gleiten, so daß der Kraftstoff in axialer Richtung seitlich an der Düsenadel vorbeiströmen kann.

[0013] Der vorstehend verwendete Begriff Steuereinheit ist im Rahmen der Erfindung allgemein zu verstehen und umfaßt alle Module oberhalb des Düsenkörpers, die allein oder in Verbindung mit anderen Modulen die Ansteuerung der Düsenadel durch den Aktor ermöglichen. Der Hochdruckkanal kann also beispielsweise auch bereits in einem innerhalb des Injektors weiter oben gelegenen Modul in die zentrische Bohrung münden, sofern der Kraftstoff anschließend über die zentrische Bohrung bis zu dem Düsenkörper weitergeführt werden kann. Im unteren Bereich des Injektors kann auf einen separaten Hochdruckkanal verzichtet werden, wodurch die Hochdruckfestigkeit des Düsenkörpers erhöht wird.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Führung des Hochdruckkanals nur bis hinab zur Steuereinheit entfallen auch die bei den herkömmlichen Injektoren auftretenden hohen Kerbspannungen an der Mündungsstelle der Stichbohrung in der Druckkammer des Düsenkörpers.

[0015] Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Führung des Hochdruckkanals im unteren Bereich des Injektors seitlich ausreichend Platz für eine Speicherkammer, die während eines Einspritzvorgangs als Zwischenspeicher für den einzuspritzenden Kraftstoff dient. Hierdurch werden beim Öffnen der Düse Drukkeinbrüche verringert und daraus folgende Druckwellen gedämpft.

[0016] Die Speicherkammer kann beispielsweise in der Steuereinheit angeordnet werden, indem die Führungsbohrung in der Steuereinheit einen deutlich größeren Querschnitt aufweist als die Druckstange, welche die Steuerbewegung des Aktors indirekt auf die Düsenadel überträgt. Zwischen der Druckstange und der Wandung der Führungsbohrung bleibt dann ausreichend Raum zur Zwischenspeicherung von Kraftstoff.

[0017] Statt dessen kann die Speicherkammer auch direkt in dem Düsenkörper angeordnet werden, was den Vorteil bietet, daß die zwischengespeicherte Kraftstoffmasse näher an den Austrittsöffnungen liegt. In diesem Fall weist die Führungsbohrung in dem Düsenkörper einen größeren Querschnitt als die Düsenadel auf, so daß seitlich neben der Düsenadel ausreichend Raum zur Zwischenspeicherung von Kraftstoff bleibt.

[0018] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet

bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

- 5 Figur 1 als bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Injektor im Längsschnitt,
- Figur 2 eine alternative Ausführungsform einer Düsenadelführung für den in Figur 1 dargestellten Injektor mit axial verlaufenden Stegen an der Innenseite der Führungsbohrung zur Führung der Düsenadel,
- 10 Figur 3 eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Düsenadelführung für den in Figur 1 dargestellten Injektor mit spiralförmig verlaufenden Stegen zur Führung der Düsenadel,
- 15 Figur 4 eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Düsenadelführung mit außen an der Düsenadel angeformten Stegen sowie
- 20 Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Düsenadelführung mit einem quadratischen Düsenadelquerschnitt.
- Figur 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Injektors aus Figur 1

[0019] Der in Figur 1 dargestellte Injektor ermöglicht die Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine und weist mehrere übereinander angeordnete Module 300, 400, 500, 600 und 700 mit kreisförmigem Außenquerschnitt auf, die axial gegenüberliegender verspannt sind, um jeweils an den Stoßstellen benachbarter Module eine Hochdruckabdichtung zu erreichen. Die Verspannung der einzelnen Module 300, 400, 500, 600 und 700 gegeneinander erfolgt hierbei durch eine Überwurfmutter, die alle Module 300, 400, 500, 600 und 700 aufnimmt und an der Oberseite mit einem Injektorkopf verschraubt wird, an den eine Kraftstoffzuleitung von einer Einspritzanlage angeschlossen ist, wobei zur Wahrung der Übersichtlichkeit weder die Überwurfmutter noch der Injektorkopf in der Zeichnung dargestellt ist.

[0020] Ein steuerbarer Aktor 100, vorzugsweise ein piezoelektrischer Aktor steht mit einem Schließkörper 370 über einem Stöbel 200 in Wirkverbindung. Der Stöbel 200 wird in einer zentralen Führungsbohrung 310 eines Servokörpers 300 geführt. Der Servokörper 300 weist zusätzlich einen Kraftstoffkanal 320, einen Rücklaufkanal 330 und eine zentrale Ventilkammer 345 auf.

[0021] Der Rücklaufkanal 330 ragt seitlich in die Führungsbohrung 310 und ist mit einem Kraftstofftank verbunden. Die Führungsbohrung 310 geht über einen sich konisch öffnenden ersten Ventilsitz 350 in die Ventilkammer 345 über. In der Ventilkammer 345 ist der Schließkörper 370 eingebracht, der zusammen mit dem ersten Ventilsitz 350 im geschlossenen Zustand eine hochdruckfeste Dichtung bildet. Der Schließkörper 370 ist pilzförmig angeformt, wobei der Stiel des Schließkörpers 370 von einer Ventilfeder 390 umfaßt ist, die in der

Ventilkammer 345 angeordnet ist und die auf den Schließkörper 370 eine zum ersten Ventilsitz 350 gerichtete Federkraft ausübt.

[0022] Die Ventilkammer 345, der Schließkörper 370, die Ventilfeder 390 und der erste Ventilsitz 350 bilden ein Servoventil 340, das über den Stößel 200 von dem Aktor 100 angesteuert wird. Durch Auslenkung des Aktors 100 aus dem Ruhezustand öffnet das Servoventil 340, wodurch eine hydraulische Verbindung (Abfluß) zwischen der Ventilkammer 345 und dem Kraftstofftank über die Führungsbohrung 310 und den Rücklaufkanal 330 hergestellt wird. Auf der gegenüberliegenden Seite wird die Ventilkammer 345 von einem Drosselkörper 400 begrenzt, der in axialer Richtung an den Servokörper 300 anschließt.

[0023] Der Drosselkörper 400 weist einen Kraftstoffkanal 430, einen Ablaufkanal 420 und einen Zulaufkanal 410 auf, der den Kraftstoffkanal 430 mit der Steuerkammer 440 verbindet und der eine Zulaufdrossel 415 aufweist, die den Kraftstoffzufluß in die Steuerkammer 440 beschränkt. Der Ablaufkanal 420 weist eine Ablaufdrossel 425 auf, die den Kraftstoffabfluß aus der Steuerkammer 440 begrenzt.

[0024] Der an den Drosselkörper 400 axial anschließende Zwischenkörper 500 weist eine zentrale Kolbenführung 510 auf, in der in axialer Richtung ein Steuerkolben 520 geführt ist, wobei der Steuerkolben 520 seine axiale Auslenkung auf einen Druckkolben 650 überträgt, der in einer als Speicherkammer ausgebildeten Führungsbohrung 620 in einem Steuerkörper 600 axial verschiebbar angeordnet und geführt ist. Der Druckkolben 650 wird hierbei von einer Spiralfeder 660 vorgespannt und wird dadurch im Ruhezustand nach unten gedrückt. Darüber hinaus weist der Zwischenkörper 500 eine Leckageleitung 550 auf, über die Leckageflüssigkeit zu dem Rücklaufkanal 330 geführt wird.

[0025] Der Kraftstoffkanal 320 verläuft axial durch den Servokörper 300, den Drosselkörper 400, den Zwischenkörper 500 und mündet schließlich über eine Zuführbohrung 610 in dem Steuerkörper 600 in die Führungsbohrung 620, die den Kraftstoff während eines Einspritzvorgangs weiterleitet, so daß im unteren Bereich des Steuerkörpers 600 kein separater Kraftstoffkanal wie in den oberen Modulen des Injektors erforderlich ist.

[0026] Diese Führung des Kraftstoffkanals 320 bietet den Vorteil, daß der Düsenkörper 700 wesentlich schmäler ausfallen kann, da seitlich kein Platz für den Kraftstoffkanal benötigt wird. Die Form des Düsenkörpers 700 kann deshalb frei an andere konstruktive Anforderungen angepaßt werden.

[0027] Darüber hinaus dient die Führungsbohrung 620 in dem Steuerkörper 600 als Speicherkammer zur Zwischenspeicherung von Kraftstoff, wodurch die bei herkömmlichen Injektoren auftretenden Druckeinbrüche beim Öffnen der Düse und darauf folgende Druckwellen weitgehend vermieden werden.

[0028] Die Zuführbohrung 610 verläuft ausgehend

von dem Zwischenkörper 500 zuerst parallel zur Führungsbohrung 620, winkelt dann in Richtung der Führungsbohrung 620 ab und schneidet sie unter einem Winkel a. Die Zuführbohrung 610 besteht aus zwei Bohrungen, die sich in der Steuereinheit 600 schneiden, deren eine Öffnung in die Stirnfläche der Steuereinheit 600 und deren andere Öffnung in die Führungsbohrung 620 der Steuereinheit 600 mündet.

Die abgewinkelte Zuführbohrung 610 wird durch Bohren von der oberen Stirnseite des Steuerkörpers 600 und der Führungsbohrung 620 des Steuerkörpers 600 aus kostengünstig gefertigt. Je größer der Winkel a ist, desto größer ist die Druckfestigkeit des Steuerkörpers 600 im Bereich der Zwischenwand zwischen der Zuführbohrung 610 und der Führungsbohrung 620. Der Winkel a liegt vorzugsweise im Bereich von 10° bis 25°.

[0029] Unterhalb des Steuerkörpers 600 ist ein Düsenkörper 700 mit einer zentralen Bohrung angeordnet, in der eine Düsenadel 730 axial verschiebbar angeordnet ist, wobei die Düsenadel 730 mit einer starren Druckstange 630 in Wirkverbindung steht, die fest mit dem Druckkolben 650 verbunden ist. Die Düsenadel 730 ist hierbei in einer Düsenadelführung 740 gelagert, die in der Bohrung in dem Düsenkörper 700 angeordnet ist, wobei die Düsenadelführung 740 den Bohrungsquerschnitt nur teilweise verschließt, so daß der Kraftstoff von der als Speicherkammer dienenden Führungsbohrung 620 in dem Steuerkörper 600 durch eine Führungsaussparung 750 in der Düsenadelführung 740 und die Bohrung in dem Düsenkörper 700 zu mindestens einer Austrittsöffnung 710 strömen kann, über die der Kraftstoff bei geöffneter Düse in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0030] Der Düsenkörper 700 weist einen konisch zulaufenden Ventilsitz 720 auf, der an die ebenfalls konisch zulaufende Spitze der Düsenadel 730 angepaßt ist, so daß die Düsenadel 730 und der Ventilsitz 720 zusammen ein Ventil bilden, das die Austrittsöffnungen 710 in Abhängigkeit von der axialen Position der Düsenadel 730 entweder freigibt oder verschließt. Eine axial nach oben in Richtung des Drosselkörpers 400 gerichtete Bewegung der Düsenadel 740 öffnet das Ventil 720, 730; eine entgegengesetzte Bewegung nach unten schließt das Ventil 720, 730. Die Düsenadel 730 weist Durchmesseränderungen auf, die durch den Kraftstoffdruck eine axiale, von dem zweiten Ventilsitz 720 weg gerichtete Rückstellkraft auf die Düsenadel 730 bewirken.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform bildet die Düsenadel 730 mit der Druckstange 630 und dem Druckkolben 650 eine Einheit, wobei der Druckkolben 650 in der Führungsbohrung 620 des Steuerkörpers 600 axial geführt ist und nicht zusätzlich in einer Düsenadelführung 740 gelagert, wodurch durch die Herstellungskosten reduziert werden.

[0032] Im folgenden wird nun die Funktion des dargestellten Injektors detailliert beschrieben, wobei auf die vorstehende Beschreibung des Aufbaus des Injektors

Bezug genommen wird.

[0033] Durch Öffnen des Servoventils fließt Kraftstoff von der Ventilkammer 345 über den Rücklaufkanal 330 in den Kraftstofftank. Durch die Zulaufdrossel 415 und die Ablaufdrossel 425 ist der Kraftstoffzufluß beschränkt, so daß nicht genug Kraftstoff nachfließen kann, um den Kraftstoffdruck in der Steuerkammer 530 zu halten. Der reduzierte Druck in der Steuerkammer 530 führt zu einer Auslenkung der Düsenadel 730 vom zweiten Ventilsitz 720 weg und somit zum Beginn des Einspritzvorgangs. zieht der Aktor 100 sich in seine Ruhelage zurück, so kehrt der Schließkörper 370 wegen der Druckdifferenz zwischen der Ventilkammer 345 und dem Rücklaufkanal 330 und wegen der Rückstellkraft der Ventilfeder 390 auf den ersten Ventilsitz 350 zurück und unterbricht die hydraulische Verbindung zwischen der Ventilkammer 345 und dem Rücklaufkanal 330 (Schließposition). Über die Zulaufdrossel 415 fließt Kraftstoff aus dem Kraftstoffkanal 320 in die Steuerkammer 530 und die Ventilkammer 345 nach, wodurch der Hochdruck in der Steuerkammer 530 wieder aufgebaut wird. Dadurch wird die Düsenadel 730 auf den zweiten Ventilsitz 720 gepreßt, so daß der Einspritzvorgang durch die Austrittlöcher 710 beendet wird.

[0034] Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch den Düsenkörper 700 in der Höhe der Düsenadelführung 740 entlang der Linie A-A aus Figur 1 mit einer weiteren Ausführungsform der Düsenadelführung 740. Zur Vereinfachung werden in dieser Darstellung dieselben Bezugssymbole wie in Figur 1 verwendet, so daß weitgehend auf die zugehörige Beschreibung verwiesen werden kann. Im Gegensatz zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht die Düsenadelführung 740 hierbei jedoch aus mehreren axial verlaufenden Stegen 760, die an dem Düsenkörper 700 in der Führungsbohrung angeformt sind und radial nach innen hervorstehen, so daß die Stege 760 innen an der Mantelfläche der Düsenadel 730 anliegen und dadurch die Düsenadel 730 führen, während der Kraftstoff in den Nuten 770 zwischen den einzelnen Stegen 760 in axialer Richtung zu den Austrittöffnungen 710 strömen kann. Die axiale Anordnung der Stege 760 bietet auch fertigungstechnische Vorteile, so daß sich die Düsenadelführung 740 kostengünstig herstellen läßt.

[0035] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Düsenadelführung 740, bei dem mehrere Stege 780 in der Bohrung des Düsenkörpers 700 radial nach innen hervorstehen und dadurch die Düsenadel 730 führen. Im Gegensatz zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel verlaufen die Stege 780 hierbei jedoch spiralförmig in der Führungsbohrung, was zwar fertigungstechnisch aufwendiger ist, aber eine Riefenbildung oder gar ein Festfressen der Düsenadel 730 in der Düsenadelführung 740 weitgehend verhindert. Der Kraftstoff strömt hierbei ebenfalls spiralförmig durch Nuten 790 zwischen den einzelnen Stegen 780 und gelangt so an der Düsenadel vorbei zu den Austrittöffnungen 710. Alternativ hierzu können die spiral-

förmigen Stege 780 auch außen an der Mantelfläche der Düsenadel angeformt sein und mit ihren freien Enden außen an der Innenwand der Führungsbohrung anliegen, was fertigungstechnisch wesentlich einfacher ist.

[0036] Figur 4 zeigt im Querschnitt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Düsenadelführung, das weitgehend mit der in Figur 2 dargestellten Düsenadelführung übereinstimmt, so daß in der Darstellung dieselben

10 Bezugzeichen verwendet werden. Im Gegensatz zu dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Düsenadelführung sind die Stege 760 hierbei jedoch außen an der Mantelfläche der Düsenadel 730 angeformt, was fertigungstechnisch wesentlich einfacher ist.

15 Der Kraftstoff strömt hierbei jedoch ebenfalls in axialer Richtung in den Nuten 770 zwischen den Stegen 760. [0037] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düsenadelführung, bei dem die Düsenadel 730 einen im wesentlichen

20 quadratischen Querschnitt aufweist, wobei die Querschnittscken bzw. die axial verlaufenden Kanten der Düsenadel 730 abgeflacht sind und außen an der Innenwand der Führungsbohrung anliegen, so daß der Kraftstoff seitlich an der Düsenadel 730 vorbeifließt kann.

25 [0038] Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das im Unterschied zur Figur 1 im Bereich der Steuereinheit 600 einen Hochdruckkanal 320,611,612 aufweist, der in der Steuereinheit 600 im wesentlichen parallel zur Führungsbohrung 620 verläuft und im Bereich der hochdruckfesten Dichtfläche, die von den aneinander anliegenden Stirnflächen der Steuereinheit 600 und des Düsenkörpers 700 gebildet wird, in eine Zulaufnut 612 mündet, die parallel zu der hochdruckfesten Dichtfläche verläuft und oberhalb der Düsenadel 730 in die Führungsbohrung 620 oder die Bohrung des Düsenkörpers 700 mündet. Die Zulaufnut 612 ist in den Düsenkörper und/oder die Steuereinheit in Form einer Längsnut bzw. von Längsnuten eingebracht und bildet einen kraftstoffführenden Kanal.

30 [0039] Das Einbringen einer geometrisch sich entsprechenden Längsnut 612 in die Steuereinheit 600 und den Düsenkörper ist vorteilhaft für die Dichtheit der Dichtfläche, da sich das Material des Düsenkörper 700 und der Steuereinheit 600 bei Kraftstoffdruckänderungen im gleichen Verhältnis dehnt.

35 [0040] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

40 45 50 55 55 Patentansprüche

1. Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine, mit einem Düsenkörper (700) mit

- mindestens einer Austrittsöffnung (710) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum der Brennkraftmaschine und
 - einer zentralen Bohrung, in der eine Düsenadel (730) axial verschiebbar ist, die den Kraftstoffzufluß zu den Austrittsöffnungen (710) in Abhängigkeit von ihrer axialen Stellung entweder freigibt oder unterbricht,
 - wobei oberhalb des Düsenkörpers (700) eine Steuereinheit (600) angeordnet ist mit
 - einer Führungsbohrung (620) für ein Übertragungsglied (630, 650) zur Übertragung der Stellbewegung eines Aktuators (100) auf die Düsenadel (730) und
 - einem Hochdruckkanal (320, 610, 611), der in den Raum mündet, der von der Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) und der Bohrung des Düsenkörpers (700) gebildet wird.
- 2. Injektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der Querschnitt der Führungsbohrung (620) in der Steuereinheit (600) zumindest in einem Teil der Länge der Führungsbohrung (620) wesentlich größer ist als der Querschnitt der Druckstange (630), um in der Steuereinheit (600) eine während des Einspritzvorgangs als Zwischenpuffer dienende Speicherkammer zu bilden.
- 3. Injektor nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der Querschnitt der Bohrung im Düsenkörper (700) zumindest in einem Teil der Länge der Bohrung wesentlich größer ist als der Querschnitt der Düsenadel (730), um in der Steuereinheit (600) eine während des Einspritzvorgangs als Zwischenpuffer dienende Speicherkammer zu bilden.
- 4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß ein Teilquerschnitt der beiden Führungsbohrungen (620) in der Steuereinheit (600) und in dem Düsenkörper (700) frei bleibt, um eine Kraftstoffzuführung von der Mündungsstelle des Hochdruckkanals (320) in der Steuereinheit (600) durch die beiden Führungsbohrungen (620) zu der Austrittsöffnung (710) in dem Düsenkörper (700) zu ermöglichen.
- 5. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Führungsbohrung (620) in der Steuereinheit (600) den gleichen Querschnitt aufweist wie der Kernquerschnitt der Düsenadel (730).
- 6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der Querschnitt der Führungsbohrung (620) im wesentlichen aus mehreren Stegen (760, 780) besteht, die an der Wandung der Führungsbohrung des Düsenkörpers (700) angeordnet sind und nach innen hervorstecken, wobei der Kraftstoff in den Nuten (770, 790) zwischen den Stegen (760, 780) strömen kann.
- 7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Düsenadelführung (740) im wesentlichen aus mehreren Stegen (760, 780) besteht, die an der Wandung der Führungsbohrung des Düsenkörpers (700) angeordnet sind und nach innen hervorstecken, wobei der Kraftstoff in den Nuten (770, 790) zwischen den Stegen (760, 780) strömen kann.
- 8. Injektor nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Düsenadelführung (740) im wesentlichen aus mehreren Stegen besteht, die außen an der Düsenadel (730) angeformt sind und mit ihren freien Enden außen an der Innenwand der Führungsbohrung des Düsenkörpers anliegen, wobei der Kraftstoff in den Nuten (770, 790) zwischen den Stegen (760, 780) strömen kann.
- 9. Injektor nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Stege (760) axial verlaufen, um eine einfache Fertigung zu ermöglichen.
- 10. Injektor nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Stege (780) spiralförmig verlaufen, um eine Riefenbildung in der Mantelfläche der Düsenadel (730) bzw. in der Innenwand der Führungsbohrung des Düsenkörpers (700) oder ein Festfressen der Düsenadel (730) in der Düsenadelführung (740) zu verhindern.
- 11. Injektor nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Düsenadel (730) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, wobei die axial verlaufenden Kanten der Düsenadel (730) außen an der Innenwand der Führungsbohrung des Düsenkörpers (700) anliegen, so daß der Kraftstoff in axialer Richtung seitlich an der Düsenadel (730) vorbeifließen kann.
- 12. Injektor nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die axial verlaufenden Kanten der Düsenadel

(730) abgeflacht sind.

13. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außenquerschnitt des Düsenkörpers (700)
wesentlich kleiner ist als der Außenquerschnitt der
Steuereinheit (600). 5
14. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hochdruckkanal (320, 610, 611) in die Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) mündet. 10
15. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hochdruckkanal (320, 610) als Zuführbohrung (610) ausgebildet ist, die aus zwei Kanälen besteht, die sich in der Steuereinheit (600) schneiden, deren eine Öffnung in die Stirnfläche der Steuereinheit (600) und deren andere Öffnung in die Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) mündet. 20
16. Injektor nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführbohrung (610) die Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) unter einem Winkel (a) schneidet, der im Bereich von 10° bis 25° liegt. 30
17. Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 13
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hochdruckkanal eine Zulaufbohrung (611) und eine Zulaufnut (612) aufweist, wobei die Zulaufnut
 - in den Düsenkörper und/oder die Steuereinheit eingebbracht ist, 40
 - parallel zu den aneinander anliegenden Stirnflächen des Düsenkörpers und der Steuereinheit verläuft und zwischen ihnen einen Kanal bildet, 45
 - an dessen einem Ende die Zulaufbohrung mündet und
 - dessen anderes Ende in die Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) und/oder die Bohrung des Düsenkörpers (700) mündet. 50
18. Injektor nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zulaufbohrung im wesentlichen parallel zur Führungsbohrung (620) der Steuereinheit (600) verläuft. 55

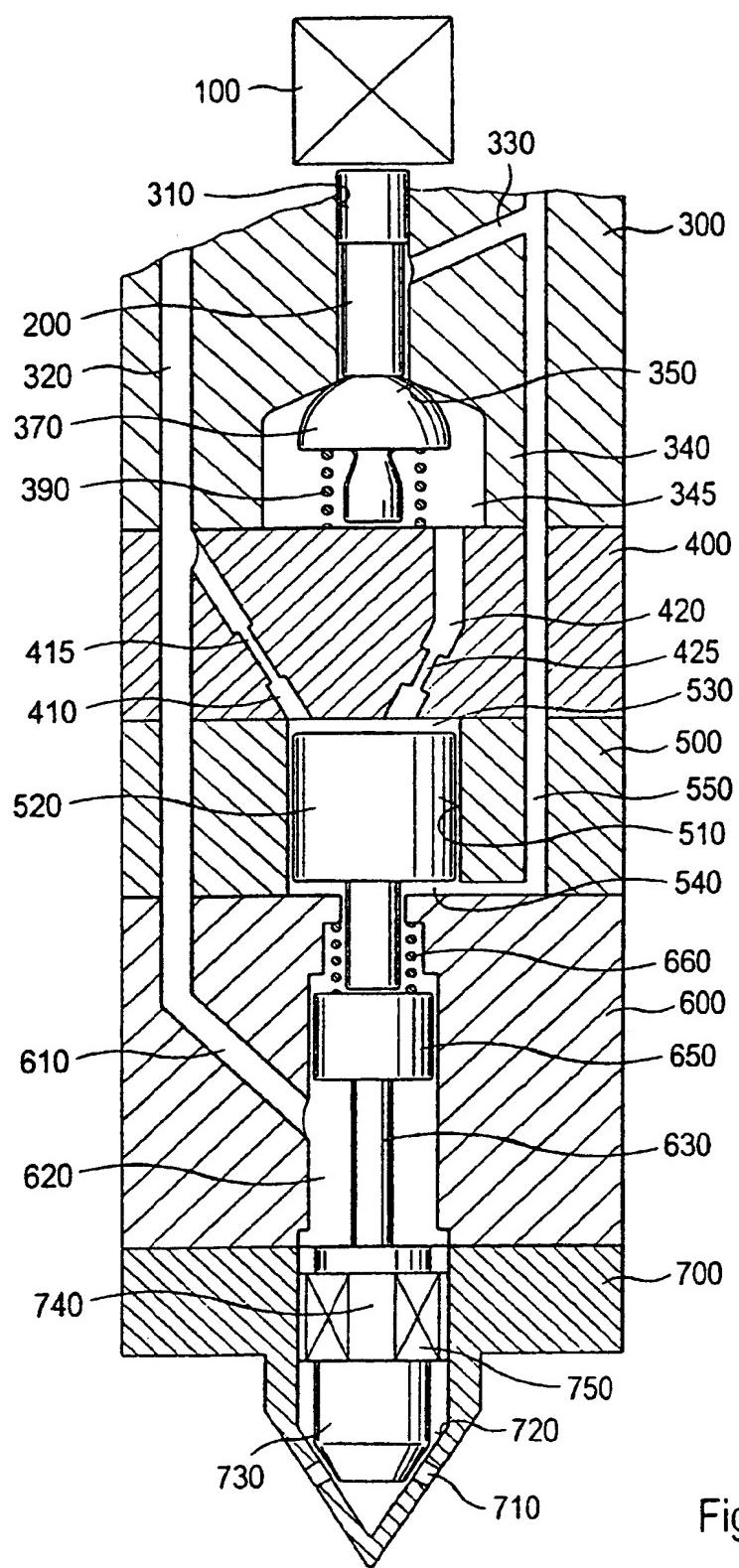


Fig. 1

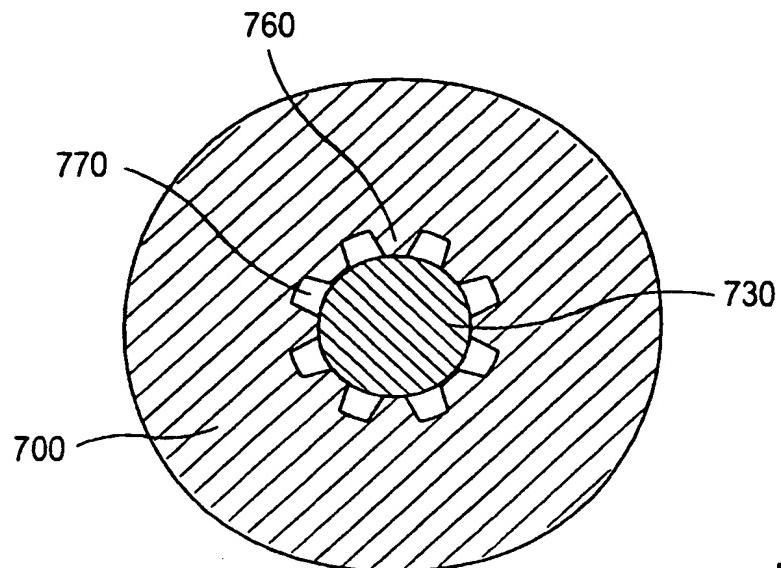


Fig.2

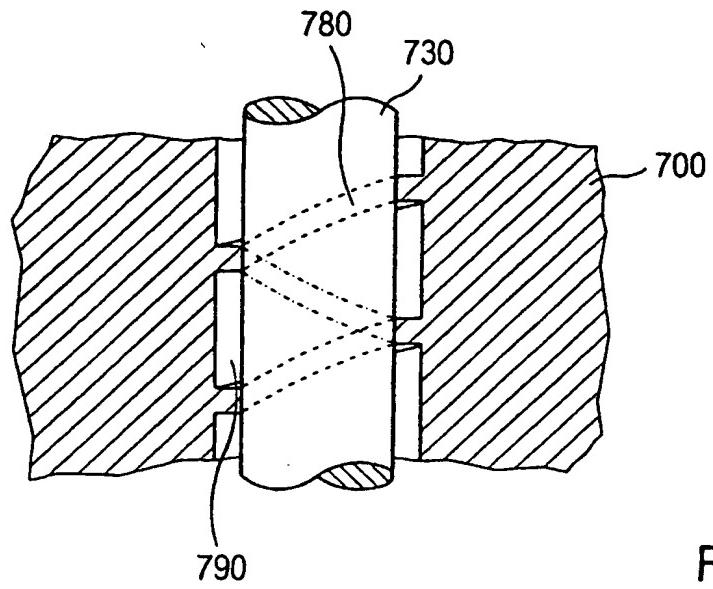


Fig.3

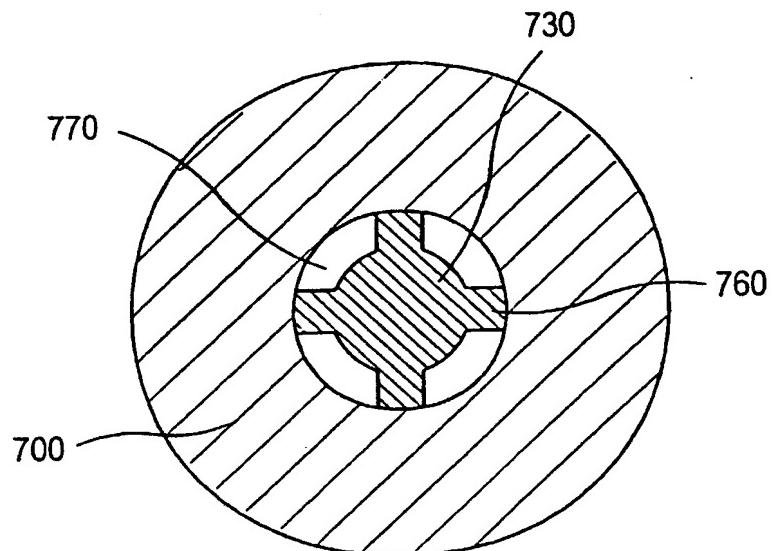


Fig.4

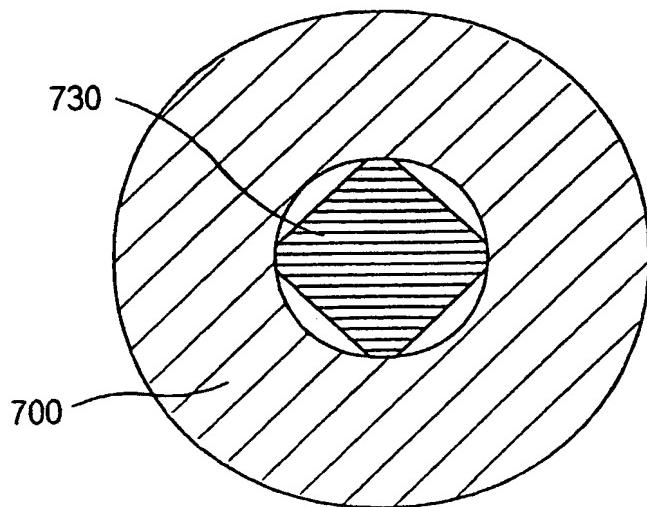


Fig.5

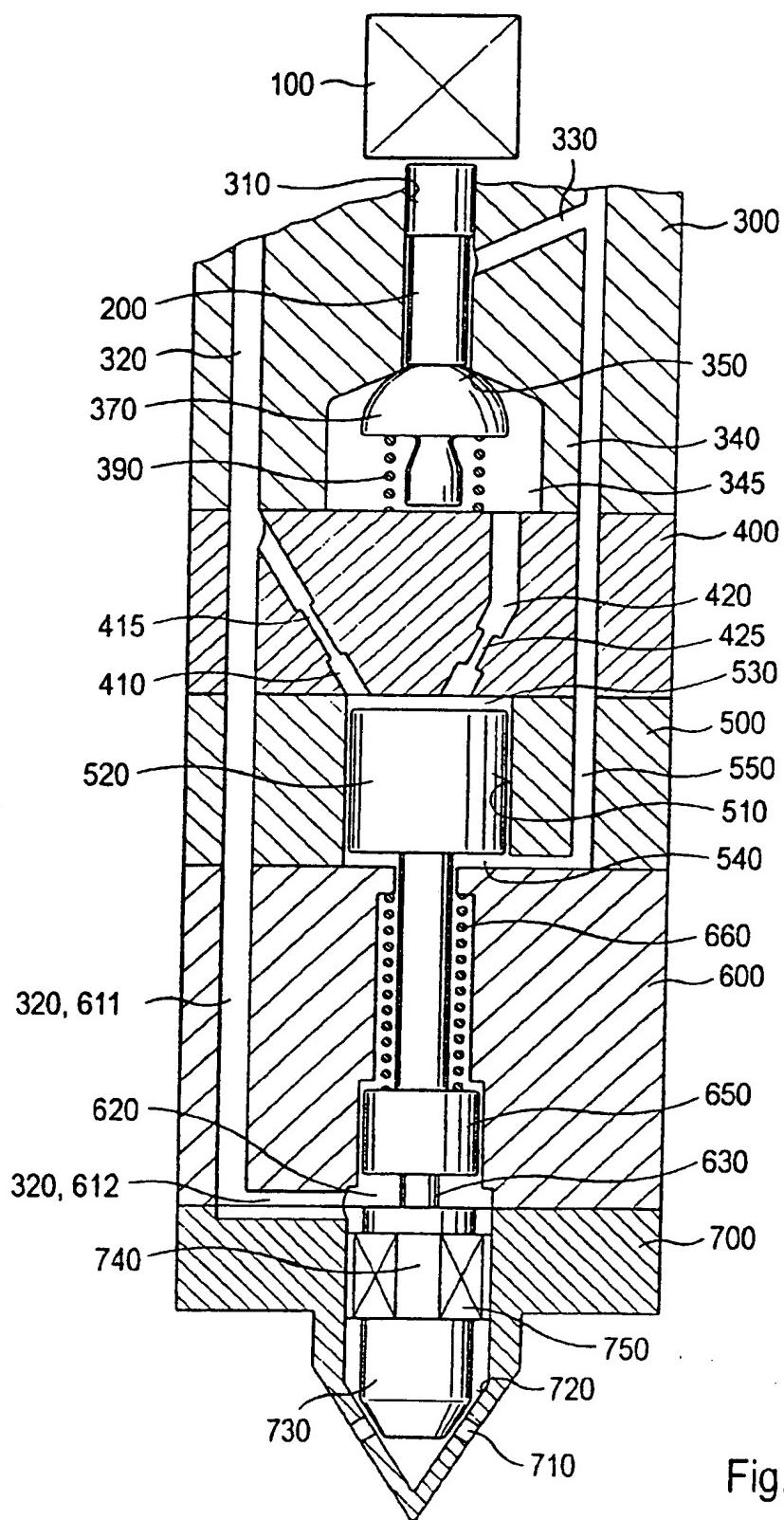


Fig.6

This Page Blank (uspto)

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 026 393 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: F02M 61/16, F02M 47/02,
F02M 59/46, F02M 61/12

(43) Veröffentlichungstag A2:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(21) Anmeldenummer: 00101964.5

(22) Anmelddatum: 01.02.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

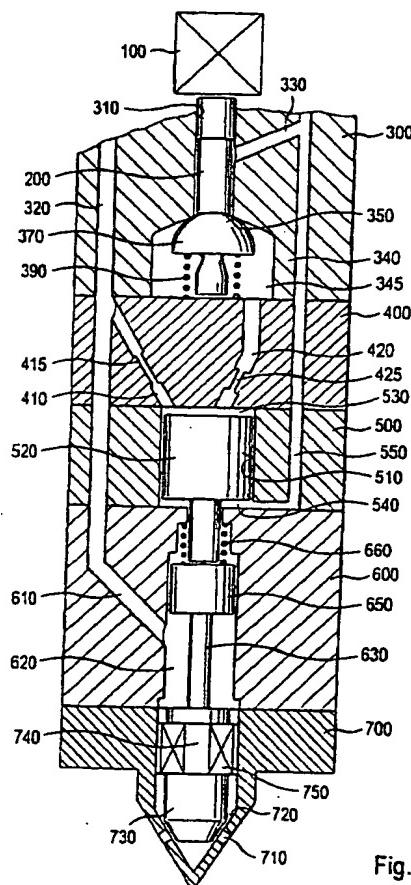
(30) Priorität: 05.02.1999 DE 19904720

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Kull, Eberhard
85276 Pfaffenhofen (DE)
• Reisinger, Wolfgang
93053 Regensburg (DE)
• Schmutzler, Gerd
93138 Kareth (DE)

(54) Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine

(57) Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine, wobei der Hochdruckkanal (320) für die Zuführung von Kraftstoff oberhalb des Düsenkörpers (700) in eine zentrische Bohrung (620) mündet, über die der Kraftstoff zu dem Düsenkörper (700) weitergeleitet wird, so daß im unteren Bereich des Injektors auf einen separaten Hochdruckkanal verzichtet werden kann, wodurch der konstruktive Gestaltungsspielraum für den Düsenkörper (700) vergrößert und die Druckfestigkeit des Injektors erhöht wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1964

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 318 743 A (GANSER HYDROMAG) 7. Juni 1989 (1989-06-07) * das ganze Dokument *	1-4,8,9, 13	F02M61/16 F02M47/02 F02M59/46 F02M61/12
Y	---	7,11,12	
X	US 5 860 597 A (TARR YUL J) 19. Januar 1999 (1999-01-19) * das ganze Dokument *	1-4,6,8, 9,13	
X	---		
X	EP 0 647 780 A (LUCAS IND PLC) 12. April 1995 (1995-04-12) * das ganze Dokument *	1,3,6,8, 9,13	
X	---		
X	US 5 826 802 A (SOMMARS MARK F ET AL) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) * das ganze Dokument *	1-4,6,13	
X	---		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31. März 1999 (1999-03-31) -& JP 10 318098 A (UNISIA JECS CORP), 2. Dezember 1998 (1998-12-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,8-10	
X	---		
X	US 3 115 304 A (HUMPHRIES HARVEY G) 24. Dezember 1963 (1963-12-24) * das ganze Dokument *	1,5,14	
X	---		
X	US 4 566 416 A (BERCHTOLD MAX) 28. Januar 1986 (1986-01-28) * das ganze Dokument *	1,3	
Y	---		
Y	DE 44 15 926 A (NIPPON DENSO CO) 10. November 1994 (1994-11-10) * das ganze Dokument *	11,12	
Y	---		
Y	DE 198 27 218 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	7	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	6. Dezember 2002	Wagner, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**GEBÜHRENPLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Aufassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt 8

- Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchengebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-13



Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Injektor für eine Einspritzanlage mit einem Hochdruckkanal, der in den Raum mündet, der von der Führungsbohrung der Steuereinheit und der Bohrung des Düsenkörpers gebildet wird.

1.1. Ansprüche: 2,3,11,12

Injektor für eine Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine, mit einer während des Einspritzvorgangs als Zwischenpuffer dienenden Speicherkammer.

1.2. Ansprüche: 4,6,7,8,9,10,11,12

Injektor für eine Einspritzanlage mit einer Kraftstoffzuführung von der Mündungsstelle des Hochdruckkanals durch die beiden Führungsbohrungen zu der Austrittsöffnung in dem Düsenkörper.

1.3. Ansprüche: 5,11,12

Injektor bei welchem die Führungsbohrung in der Steuereinheit den gleichen Querschnitt aufweist wie der Kernquerschnitt der Düsenadel.

1.4. Anspruch : 13

Injektor bei welchem der Außenquerschnitt des Düsenkörpers wesentlich kleiner ist als der Außenquerschnitt der Steuereinheit.

2. Ansprüche: 14-18

Injektor für eine Einspritzanlage mit einem Hochdruckkanal, der in den Raum mündet, der von der Führungsbohrung der Steuereinheit und der Bohrung des Düsenkörpers gebildet wird und mit einer besonderen Ausbildung des Hochdruckkanals, wobei entweder

- der Hochdruckkanal in die Führungsbohrung der Steuereinheit mündet, oder
- der Hochdruckkanal eine Zulaufbohrung und eine Zulaufnut aufweist.

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfiederisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 1964

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0318743	A	07-06-1989	AT DE DE DE DE DE DE EP EP EP JP JP US	103038 T 3855969 D1 3855969 T2 3856031 D1 3856031 T2 3888468 D1 3888468 T2 0318743 A1 0571001 A2 0571003 A2 1290960 A 2539675 B2 4946103 A	15-04-1994 21-08-1997 05-03-1998 30-10-1997 16-04-1998 21-04-1994 29-09-1994 07-06-1989 24-11-1993 24-11-1993 22-11-1989 02-10-1996 07-08-1990
US 5860597	A	19-01-1999	KEINE		
EP 0647780	A	12-04-1995	EP EP JP US US	0647780 A2 0740096 A2 7167005 A 5556031 A 5544815 A	12-04-1995 30-10-1996 04-07-1995 17-09-1996 13-08-1996
US 5826802	A	27-10-1998	GB	2307275 A ,B	21-05-1997
JP 10318098	A	02-12-1998	KEINE		
US 3115304	A	24-12-1963	KEINE		
US 4566416	A	28-01-1986	AT AT DE	378242 A 337181 A 3227742 A1	10-07-1985 15-11-1984 11-05-1983
DE 4415926	A	10-11-1994	JP JP DE GB US	3136829 B2 6317232 A 4415926 A1 2277779 A ,B 5476226 A	19-02-2001 15-11-1994 10-11-1994 09-11-1994 19-12-1995
DE 19827218	A	24-12-1998	JP JP DE US	3134813 B2 11013597 A 19827218 A1 5984211 A	13-02-2001 19-01-1999 24-12-1998 16-11-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

This Page Blank (uspto)